

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРАХ

С развитием компьютерной графики появилась необходимость в обработке всё большего числа графических объектов. Решением этой задачи стали графические процессоры. Они структурно отличались от центральных, поэтому позволили обрабатывать большие объемы однотипных данных. Со временем, графические процессоры стали использовать не только в сфере компьютерной графики. Расчет некоторых типов вычислений на них был более эффективным чем на центральных процессорах. С понижением темпа роста производительности центральных процессоров изучение преимуществ выполнения параллельных вычислений на видеокартах стало особенно актуально.

ВВЕДЕНИЕ

По причине того, что большинство компьютеров сейчас имеет до 4х ядер, обработка инструкций при помощи графических процессоров (далее – ГПУ) предпочтительнее и работает быстрее. В отличие от центральных процессоров (далее – ЦПУ), ГПУ обрабатывает один и тот же процесс параллельно в нескольких блоках, что позволяет увеличить их количество за счёт упрощения задачи. Помимо глобальной памяти, доступной всем микропроцессорам, каждый микропроцессор имеет свою локальную память. В случае с ЦПУ поток последовательных инструкций ограничен, что исключает возможность создания кратного числа блоков для ускорения процесса. В ГПУ же работа распараллелена изначально, помимо этого они могут обрабатывать более одной инструкции за такт. Как выяснили ранее, принцип доступа к памяти у ГПУ и ЦПУ так же разный. ГПУ использует меньше кэш-памяти, поскольку на обработку процесса, поступающего в блок, не нужно больше памяти, чем уже имеется локально (до 128-256 кб). Так же в ГПУ используется более быстрая память. Задержки доступа в ЦПУ решаются за счёт использования кэш-памяти для предугадывания разветвления инструкций, в то время как ГПУ обходит эту проблему за счет одновременного выполнения большого количества потоков. Это хорошо видно, если посмотреть на количество обрабатываемых вычислений на одно процессорное ядро. Если в ЦПУ – это 1-2 потока, то в ГПУ – до 1024 на каждый мультипроцессор, которых в чипе несколько штук.

I. ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ

Для проверки эффективности графических процессоров была написана программа. Принцип её работы:

создается массив n-ого размера и заполняется случайными значениями. Считается значение каждого элемента массива: $\sin(x^{5/3})$, где x - элемент массива. Для точности проводилось 10 расчетов и бралось среднее время, затраченное на выполнение. Для реализации алгоритма на графическом процессоре использовался CUDA SDK. Оборудование: графический процессор Nvidia mx150, центральный процессор Intel core i5 8250u.



II. Выводы

Анализ полученных данных показал, что при небольших массивах данных центральный процессор оказывается быстрее. Это объясняется задержками передачи данных в память GPU и обратно. Однако при увеличении размеров массива преимущество GPU значительно увеличивается.

Список литературы

1. Полетаев С. А. Параллельные вычисления на графических процессорах //Издательство Томского Политехнического Университета. – 2009.
2. <https://docs.nvidia.com/cuda/>

Романович Владимир Геннадьевич, студент 1 курса ФИТиУ, bad.norax@gmail.com.

Фалитар Татьяна Сергеевна, студентка 1 курса ФИТиУ, falitar1999@gmail.com.

Научный руководитель: Шатилова Ольга Олеговна, ст.преподаватель кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, shatilova@bsuir.by.